

Attorney's Docket No.: 324-010673-US(PAR)

04102661-268
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): NARVANEN

Serial No.: 10/022,144

Filed: 12/13/01

For: ARRANGING PACKET DATA CONNECTIONS IN OFFICE SYSTEM

Group No.: 2681

Examiner:

RECEIVED

MAR 04 2002

Technology Center 2600

JH
COPY OF PAPERS
ORIGINALLY FILED

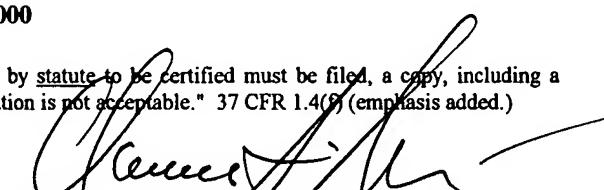
Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country : Finland
Application Number : 20002753
Filing Date : December 15, 2000

WARNING: "When a document that is required by statute to be certified must be filed, a copy, including a photocopy or facsimile transmission of the certification is not acceptable." 37 CFR 1.4(f) (emphasis added.)


SIGNATURE OF ATTORNEY
Clarence A. Green

Reg. No.: 24,622

Type or print name of attorney

Tel. No.: (203) 259-1800

Perman & Green, LLP

Customer No.: 2512

P.O. Address

425 Post Road, Fairfield, CT 06430

NOTE: The claim to priority need be in no special form and may be made by the attorney or agent if the foreign application is referred to in the oath or declaration as required by § 1.63.

CERTIFICATE OF MAILING/TRANSMISSION (37 CFR 1.8a)

I hereby certify that this correspondence is, on the date shown below, being:

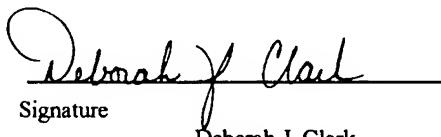
MAILING

deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231

Date: February 14, 2002

FACSIMILE

transmitted by facsimile to the Patent and Trademark Office


Signature

Deborah J. Clark
(type or print name of person certifying)

(Transmittal of Certified Copy [5-4])

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 1.11.2001



E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T

COPY OF PAPERS
ORIGINALLY FILED

Hakija
Applicant

Nokia Networks Oy
Helsinki

Patentihakemus nro
Patent application no

20002753

Tekemispäivä
Filing date

15.12.2000

Kansainvälinen luokka
International class

H04L

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Pakettidatajäteyksien järjestäminen toimistojärjestelmässä"

RECEIVED

MAR 04 2002

Technology Center 2600

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Yrjö L.
Yrjö L.

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1782/1995 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1782/1995 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Pakettidatayhteyksien järjestäminen toimistojärjestelmässä

Keksinnön tausta

Keksintö liittyy langattomiin toimistojärjestelmiin, erityisesti pakettidatayhteyksien reitittämiseen toimistojärjestelmässä.

- 5 Toimistojen tietojärjestelmät on perinteisesti suunniteltu siten, että puhelinverkko sekä tietokoneet ja niiden oheislaitteet yhdistävä tietoverkko, tyypillisesti lähiverkko, on toteutettu erillisinä verkoina. Erilaisten tietoverkkojen ja puhelinverkkojen kehitys ja konvergoituminen ja toisaalta kahden rinnakkaisen verkon rakentamisesta ja ylläpitämisestä aiheutuvat kustannukset
- 10 10 ovat johtaneet siihen, että on kehitetty järjestelmiä puhelinverkkojen palveluiden tarjoamiseksi lähiverkkojen kautta. Eräänä merkittävänä tekijänä tässä kehityksessä on ollut perinteisesti tietoverkoissa käytetyn IP-teknologian (Internet Protocol) parantunut sovellettavuus puhelinpalveluiden välittämiseen.

- Nykyaikaisessa toimiston tietojärjestelmässä voidaan myös matka-15 viestinjärjestelmä yhdistää toimimaan paikallisen lähiverkon kautta, jolloin tyypillisesti IP-teknologiaa käyttävän lähiverkon (LAN, Local Area Network) avulla matkaviestinjärjestelmän protokollaan perustuvat äänipuhelut reititetään esimerkiksi toimistokohtaisen tukiaseman (BTS, Base Transceiver Station) kautta päätelaitteille (MS, Mobile Station). Tällöin perinteinen toimiston puhelinvaihde
- 20 20 (PBX, Private Branch Exchange) voidaan ohittaa kokonaan ja myös langattona massa tiedonsiirrossa voidaan taata lyhyillä etäisyysillä laajakaistaiset yhteydet ja erinomainen puheenlaatu. Päätelaitteet muodostavat langattoman yhteyden toimistokohtaiseen tukiasemaan ja siitä lähiverkon kautta sekä toimiston muihin päätelaitteisiin että lisäksi matkaviestinkeskuksen (MSC, Mobile Swit-25 ching Centre) kautta ulkoisiin päätelaitteisiin, kuten toimistojärjestelmän ulkopuolisiin matkaviestimiin tai langallisen puhelinverkon (PSTN, Public Switched Telephone Network) päätelaitteisiin. Eräs tällainen järjestelmä on kuvattu patentihakemussa US 5 949 775.

- Ongelmana yllä kuvatussa järjestelyssä on se, että toimistojärjes-30 telmä on järjestetty välittämään matkaviestimelle/matkaviestimeltä vain piiri-kytkentäisiä puheyhteyksiä. Matkaviestimet muodostavat yhteyden toimistojärjestelmään tyypillisen matkaviestinjärjestelmän tukiaseman BTS kautta, joka käsittää edelleen toimistojärjestelmään pään vain vain piiri-kytkentäisiä puheyhteyksiä välittämään sovitettun rajapinnan, kuten esimerkiksi GSM-järjestelmän
- 35 35 Abis-rajapinnan toiminnallisuksia vastaavan rajapinnan. Matkaviestinjärjestelmiin on kuitenkin kehitetty myös pakettivälitteisiä sovelluksia. Esimerkiksi

eurooppalaiseen digitaaliseen GSM-matkaviestinverkkoon (Global System for Mobile communication) on viime vuosina laadittu Euroopan telealan standardeointijärjestö ETSI:ssä (European Telecommunication Standards Institute) GSM 2+ -vaiheen standardeja, joissa on määritelty myös uusi pakettivälitteinen datansiirtopalvelu GPRS (General Packet Radio Service). GPRS on GSM-verkkoa hyödyntävä pakettiradioverkko, jossa GPRS:n protokollakerrosten avulla pyritään optimoimaan datapakettien siirto matkaviestimen ja GPRS-verkon välisellä ilmarajapinnalla. Toimistojärjestelmään toimistokohtaisen tuki-aseman kautta liittynyt matkaviestin ei pysty hyödyntämään GPRS:n avulla toteutettuja palveluita, koska edellä kuvattu tyyppillinen toimistokohtainen tuki-asema BTS ei käsitä rajapintaa GPRS-järjestelmään päin eikä näin ollen tue GPRS:n protokollakerroksia. Tämä rajoittaa erilaisten datapalveluiden hyödyntämistä sekä toimiston sisäisillä että ulkoisilla matkaviestinyhteyksillä.

Keksinnön lyhyt selostus

15 Keksinnön tavoitteena on siten kehittää järjestely, jonka avulla toimistojärjestelmään liittynyt matkaviestin voi muodostaa pakettivälitteisen yhteyden toimistojärjestelmän sisällä tai ulkoiseen pakettidataverkkoon. Keksinnön tavoitteet saavutetaan meritelmissä ja järjestelmässä, joille on tunnusomaista se, mitä sanotaan itsenäisissä patenttivaatimuksissa.

20 Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttivaatimusten kohteena.

25 Keksintö perustuu siihen, että sovitetaan pakettidataverkon, kuten GPRS:n, pakettidatayhetyden muodostukseen tarvittavat yhdyskäytäväelementit toimistojärjestelmään siten, että toimistojärjestelmän sisäiset datayhteydet matkaviestimiin voidaan reitittää mainittujen yhdyskäytäväelementtien kautta. Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti yhdyskäytäväelementit sovitetaan toimistojärjestelmän toimistokohtaisia tukiasemia ohjaavan verkkoelementin kanssa samaan verkkoelementtiin, jolloin verkkoelementti voi ohjata yhteisesti useita tukiasemia. Vaihtoehtoisesti myös toimisto-30 kohtainen tukiasema BTS voidaan edullisesti sovittaa näiden kanssa yhteen. Täten toimistojärjestelmä voidaan yhdistää pakettidataverkkoon, kuten GPRS-verkkoon, tämän verkkoelementin kautta ja toisaalta toimistojärjestelmän sisäiset pakettidatayhetydet voidaan hoitaa mainitun verkkoelementin avulla.

35 Keksinnön mukaisen menetelmän ja järjestelmän etuna on, että toimistojärjestelmän sisäiset pakettidatayhetydet voidaan suorittaa pelkästään toimistojärjestelmän käsittämien toiminnallisuuksien avulla eikä pakettida-

tayhteyksiä, kuten GPRS-yhteyksiä, tarvitse reitittää yleisen matkaviestinverkon, kuten GSM-verkon kautta. Täten toimistojärjestelmään kuuluville matkaviestimille voidaan tarjota edulliset, käytännössä ilmaiset pakettidatayhteydet toimistojärjestelmän sisällä, jotka yhteydet voidaan tarvittaessa salata toimis-
5 tojärjestelmäkohtaisesti. Edelleen säästetään yleisen matkaviestinverkon pa-
kettidatakapasiteettia, kun toimistojärjestelmän sisäisiä pakettidatayhteyksiä ei
tarvitse reitittää yleisen verkon kautta.

Kuvioiden lyhyt selostus

10 Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

kuvio 1 esittää lohkokaaviona GSM- ja GPRS-järjestelmien raken-
netta;

kuvio 2 esittää lohkokaaviona erään tunnetun toimistotietojärjestel-
män rakennetta;

15 15 kuvio 3 esittää lohkokaaviona keksinnön erään edullisen suoritus-
muodon mukaista toimistotietojärjestelmän rakennetta;

kuviot 4a ja 4b esittävät lohkokaaviona GPRS-toiminnallisuksien toteutusta keksinnön eräiden edullisten suoritusmuotojen mukaisesti;

20 20 kuvio 5 esittää signaalointikaaviona keksinnön mukaista matkavies-
timen ensimmäistä sijainti- ja reititysalueen päivitystä toimistojärjestelmään;

kuvio 6 esittää signaalointikaaviona keksinnön mukaista matkavies-
timen uudelleen tapahtuva sijainti- ja reititysalueen päivitystä toimistojärjes-
telmään;

25 25 kuvio 7 esittää signaalointikaaviona keksinnön mukaista pakettida-
tayhteyden muodostusta matkaviestimeltä toimistojärjestelmään; ja

kuvio 8 esittää signaalointikaaviona keksinnön mukaista pakettida-
tayhteyden muodostusta matkaviestimeen.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

30 Seuraavassa keksintöä selostetaan esimerkinomaisesti GSM-
järjestelmän ja siihen liitetyn GPRS-järjestelmän pohjalta. Keksinnön mukai-
nen toimistojärjestelmä voidaan kuitenkin toteuttaa myös minkä tahansa muun
matkaviestinjärjestelmän yhteyteen, joka käsittää keksinnön toteutuksen kan-
nalta olennaiset pakettidatatoiminnallisuudet. Täten keksintöä voidaan sovel-
taa esimerkiksi ns. kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmässä UMTS

(Universal Mobile Telecommunication System), joka käsittää GPRS-järjestelmää vastaavat toiminnallisuudet.

Kuvio 1 havainnollistaa, kuinka GPRS-järjestelmä on rakennettu GSM-järjestelmän pohjalle. GSM-järjestelmä käsittää matkaviestimiä (MS, Mobile Station), jotka ovat radioteitse yhteydessä tukiasemiin (BTS, Base Transceiver Station). Tukiasemaohjaimeen (BSC, Base Station Controller) on kytketty useita tukiasemia BTS, joiden käytettävissä olevia radiotaajuksia ja kanavia tukiasemaohjain BSC kontrolloi. Tukiasemaohjain BSC ja siihen liitetty tukiasemat BTS muodostavat tukiasemajärjestelmän (BSS, Base Station Subsystem). Tukiasemaohjaimet BSC ovat puolestaan yhteydessä matkaviestintakeskukseen (MSC, Mobile Services Switching Center), joka huolehtii yhteydenmuodostuksesta ja puheluiden reitittämisestä oikeisiin osoitteisiin. Tässä käytetään apuna kahta tietokantaa, jotka käsittävät tietoa matkaviestintilaajista: kotitalajarekisteriä (HLR, Home Location Register), joka käsittää tiedot matkaviestinverkon kaikista tilaajista sekä näiden tilaamista palveluista ja vierailijarekisteriä (VLR, Visitor Location Register), joka käsittää tietoja tietyin matkaviestinkeskuksen MSC alueella vierailevista matkaviestimistä. Matkaviestintakeskus MSC on puolestaan yhteydessä muihin matkaviestinkeskuksiin yhdyskäytävämatkaviestinkeskuksen (GMSC, Gateway Mobile Services Switching Center) välityksellä sekä kiinteään puhelinverkkoon (PSTN, Public Switched Telephone Network). GSM-järjestelmän tarkemman kuvauksen osalta viitataan ETSI/GSM spesifikaatioihin sekä kirjaan *The GSM system for Mobile Communications*, M. Mouly and M. Pautet, Palaiseau, France, 1992, ISBN:2-957190-07-7.

GSM-verkkoon kytketty GPRS-järjestelmä käsittää kaksi lähes itse-näistä toimintoa eli yhdyskäytäväsolmun (GGSN, Gateway GPRS Support Node) ja operointisolmun (SGSN, Serving GPRS Support Node). GPRS-verkko voi käsittää useita yhdyskäytävä- ja operointisolmuja ja tyypillisesti yhteen yhdyskäytäväsolmuun GGSN on kytketty useita operointisolmuja SGSN. Molemmat solmut SGSN ja GGSN toimivat matkaviestimen liikkuvuuden ymärtävinä reitittiminä, jotka huolehtivat matkaviestinjärjestelmän ohjauksesta ja datapakettien reitityksestä matkaviestimille niiden sijainnista ja käytetystä protokollasta riippumatta. Operointisolmu SGSN on matkaviestinverkon kautta yhteydessä matkaviestimeen MS. Yhteys matkaviestinverkkoon (rajapinta Gb) muodostetaan tyypillisesti tukiasemaohjaimen BSC kautta, joka käsittää tyypillisesti pakettiohjausyksikön (PCU, Packet Control Unit), jonka avulla luodaan

rajapinnan Gb edellyttämä toiminnallisuus tukiasemaohjaimeen BSC ja ohjataan datapakettien välittämistä tukiasemaohjaimesta eteenpäin. Operointisolmun SGSN tehtävänä on havaita GPRS-yhteyksiin kykenevät matkaviestimet palvelualueellaan, lähetää ja vastaanottaa datapaketteja kyseisiltä matkaviestimiltä sekä seurata matkaviestimien sijaintia palvelualueellaan. Kaikkien operointisolmun SGSN palvelualueella olevien GPRS-matkaviestimien käyttäjädata kulkee siis mainitun operointisolmun kautta. Edelleen operointisolmu SGSN on yhteydessä matkaviestinkeskukseen MSC ja vierailijarekisteriin VLR signalointirajapinnan Gs kautta, saapuvien lyhytsanomien lyhytsanomakeskukseen SMS-GMSC rajapinnan Gd kautta ja kotirekisteriin HLR rajapinnan Gr kautta. Kotirekisteriin HLR on talletettu myös GPRS-tietueita, jotka käsittävät tilaajakohtaisten pakettidataprotokollien sisällön.

Yhdyskäytäväsolmu GGSN toimii yhdyskäytävänä GPRS-verkon ja ulkoisen dataverkon (PDN, Packet Data Network) välillä. Ulkoisia dataverkkoja voivat olla esimerkiksi toisen verkko-operaattorin GPRS-verkko, Internet tai X.25-verkko. Yhdyskäytäväsolmu GGSN on yhteydessä kyseisiin dataverkkoihin rajapintojen Gp (toinen GPRS-verkko) ja Gi (muut PDN:t) kautta. Yksityiset lähiverkot ovat tyypillisesti kytketty reitittimen välityksellä johonkin kyseisistä dataverkoista. Yhdyskäytäväsolmun GGSN ja operointisolmun SGSN välillä siirrettävät datapaketit ovat aina GPRS-standardin mukaisesti kapseloituja. Yhdyskäytäväsolmu GGSN sisältää myös GPRS-matkaviestimien PDP-osoitteet (Packet Data Protocol) ja reititystiedot ts. SGSN-osoitteet. Reititystietoa käytetään siten datapakettien linkittämiseen ulkoisen dataverkon ja operointisolmun SGSN välillä. Yhdyskäytäväsolmun GGSN ja operointisolmun SGSN välinen GPRS-runkoverkko on IP-yhteiskäytäntöä, edullisesti IPv6 (Internet Protocol, version 6) hyödyntävä verkko.

Kuviossa 2 kuvataan erään tunnetun toimistotietojärjestelmän rakennetta, jossa järjestelmässä GSM-pohjainen matkaviestinjärjestelmä liitetään toimimaan yhdessä toimiston IP-pohjaisen lähiverkon LAN kanssa. Tällainen toimistojärjestelmä voidaan siihen kuuluvien toimintojen perusteella jakaa kahteen loogiseen osaan: toimistoverkkoon ja operaattoriverkkoon. Toimistoverkko, joka on esitetty kuviossa 2 lähiverkon LAN vasemmalla puolella, käsittää yrityksen lähiverkkoon liitetyt verkkoelementit, jotka käsittävät toimistokohtaiset tukiasemat BTS (Base Transceiver Station), radioyhdyksäytävän RAGW (Radio Access Gateway) ja puhelunhallintaentiteetin CCE (Call Control Entity). Tällainen toimistojärjestelmä tarvitsee yleisiin puhelinverkkoihin pään

toimiakseen määritellyt rajapinnat, jotka on järjestetty hoidettavaksi toimisto-järjestelmään kuuluvan operaattoriverkon ja sen elementtien avulla. Operaattoriverkko, joka on esitetty kuviossa 2 lähiverkon LAN oikealla puolella, käsit-tää A-rajapinnan yhdyskäytävän AGW (A-interface Gateway) GSM-verkon
 5 matkaviestinkeskukseen MSC ja siitä edelleen PSTN/ISDN-verkkoon. Yhteys ISDN-verkkoon voidaan myös muodostaa suoraan ISDN-yhdyskäytävän IGW kautta. IP-pohjainen datan siirto ja vastaanotto voidaan hoitaa toimistojärjes-telmästä palomuuritoiminnallisuuden FW (Firewall) kautta ulkopuolisii IP-pohjaisiin verkkoihin, kuten Internetiin. Palomuuritoiminnallisuuden FW avulla
 10 voidaan helposti määritellä ne verkot, aliverkot, verkko-osoitteet ja sovellukset, joiden sallitaan muodostaa yhteys toisiinsa ja näin estää luvattomat tunkeutu-miset toimistoverkkoon. Lisäksi operaattoriverkko käsitteää sijaintitietokannan LDB (Location Database), josta on yhteys GSM-verkon kotirekisteriin HLR (Home Location Register) MAP-protokollayhdyskäytävän (Mobile Application Part) MAP_GW kautta. Operaattoriverkon elementit voivat toimia rajapintana useaan eri toimistoverkkoon.

Toimistoverkon puolella käytettävä päätelaite MS voi olla täysin GSM-standardin mukainen päätelaite ja se kommunikoi toimistokohtaisten GSM-tukiasemien BTS1, BTS2 kanssa. Tukiasemat BTS on kytketty toimisto-20 kohtaisen radioyhdykäytävään RAGW. RAGW hoitaa signaalointimuunnokset ja tarvittavat datan muunnokset tukiaseman BTS ja käytettävän lähiverkon LAN välillä. RAGW tekee myös yhteysvastuuun siirtopäätökset tukiasemien BTS välillä (handover management) ja kontrolloi tukiasemaa BTS ja näin ollen radioverkkoa ja -resursseja. Tukiasemasta BTS katsottuna RAGW toimiikin 25 kuten GSM-järjestelmän tukiasemaohjain BSC (Base Station Controller). Puhelunhallintaentiteetti CCE hoitaa puhelunhallintaa (Call Control) ja liikkuvuu-denhallintaa (Mobility Management) vastuualueeseensa kuuluvien radioyh-dyskäytävien RAGW ja näiden alueella vierailevien päätelaitteiden MS osalta. CCE hoitaa osoitemuunnostointoja ja kerää tietoja puheluista (call data re-30 cords). Lisäksi puhelunhallintaentiteetti CCE toimii rajapintana käytönohjauk-selle (O&M, Operation and Maintenance), jota hoitaa O&M-palvelin.

Puhelunhallintaentiteetti CCE toimii myös signaalointirajapintana operaattoriverkon eri elementteihin pään IP-pohjaisen lähiverkon LAN kautta, mitä on kuviossa 2 kuvattu katkoviivoilla. CCE voi myöntää oikeudet tiedon-35 siirtoresurssien varamiseen päätelaitteelle MS käyttäen tässä hyväkseen si-jaintirekisteriä LDB. LDB hoitaa erilaisia hakemistopalveluja (directory servi-

ces), kuten päätelaitte- ja tilaajakohtaisten tietojen ylläpitoa ja tietojen välitystä CCE:lle tarvittaessa. LDB myös ylläpitää päätelaitteiden MS paikkatietoja (location updates) ja kerää laskutustietoja puhelinhallintaentiteetiltä CCE. LDB:stä on tyypillisesti yhteys myös GSM-verkon kotirekisteriin HLR (Home 5 Location Register) MAP-protokollayhdyskäytävän MAP_GW kautta. Täten LDB vastaa toiminnaltaan GSM-järjestelmän vierailijarekisteriä VLR. Edelleen puhelinhallintaentiteestä CCE on yhteys A-rajapinnan yhdyskäytävään AGW (A-interface Gateway), joka hoitaa muunnokset datalle (puhe- tai datavirta) ja signaloinnille LAN-verkon ja GSM-verkon matkaviestinkeskuksen MSC välillä.

10 Näin voidaan muodostaa tiedonsiirtoyhteys radioyhdyskäytävän RAGW ja GSM-verkon välille. Toinen operaatoriverkon käsittämä yhdyskäytävä on ISDN-yhdyskäytävä IGW, jonka kautta voidaan muodostaa suora yhteys ISDN-verkkoihin. Palomuuri FW toimii palomuuritoimintona ulkopuolisiin IP-verkkoihin, kuten Internetiin tai yleiseen GPRS-verkkoon, jonka palomuurin 15 asetuksiin on määritetty yhteydenmuodostuksen sallitut verkkosoitteet ja sovellukset.

GSM-järjestelmän, erityisesti matkaviestinkeskuksen MSC kannalta tällainen toimistojärjestelmä, joka käsittää toimistoverkon ja operaatoriverkon, voidaan nähdä yhtenä tukiasemajärjestelmänä BSS (Base Station Subsystem), jolla on oma sijaintialuekoodinsa LAC (Location Area Code). Kaikki toimistojärjestelmän elementit sijaitsevat GSM-järjestelmän mukaisesti määriteltyjen rajapintojen A, Abis ja MAP välissä ja toisaalta verkkoelementtien MSC, HLR ja BTS välissä. Täten toimistojärjestelmä tukee GSM-järjestelmän mukavia puhelinhallintatoimintoja sekä myös GSM data-, fax- ja SMS-palveluita.

25 Edellä kuvattussa toimistojärjestelmässä puhelut voidaan välittää käyttäen IP-protokollaa hyödyntävää puheensiirtoa eli ns. VoIP-ratkaisuja (Voice over IP). Yleisimmin käytetty standardi IP-puheen toteuttamiseksi on ITU:n (International Telecommunication Union) määrittelemä H.323, jossa määritellään videoneuvotteluohjelmissa käytettävän äänen ja videokuvan pakkaaminen ja puhelun ohjaaminen. H.323-standardi spesifioi pakettipohjaisen multimediainformaation siirron järjestelmissä, jotka eivät välttämättä takaa palvelunlaatua (QoS, Quality of Service). H.323-standardi on sovellettavissa mihiin tahansa IP-pohjaiseen (Internet Protocol) verkkoon, kuten Internetiin. H.323 voidaan käyttää sekä päästää päähän (point-to-point) puheluihin että 30 erilaisiin konferenssisovelluksiin (point-to-multipoint applications).

Edellä kuvatussa toimistojärjestelmässä H.323-pohjainen IP-puheenvälitys hoidetaan siten, että suoritetaan protokollakonversio joko tukiasemassa BTS tai radioyhdykskäytvässä RAGW langattoman tietoliikenneverkon, kuten GSM-verkon, protokollan ja H.323-muodon välillä. Tällöin langattoman tietoliikenneverkon mukainen päätelaitteelta MS tukiasemalle BTS välitetty puhedata konvertoidaan H.323-muotoon joko tukiasemassa BTS tai radioyhdykskäytvässä RAGW ja vastaavasti H.323-muotoinen päätelaitteelle MS suuntautuva puhedata konvertoidaan langattoman tietoliikenneverkon muotoon. Tämä toiminnallisuus voidaan toteuttaa H.323-standardissa määritetyssä 5 yhdyskäytvässä (H.323 Gateway).

H.323-standardiin kuuluu useita protokollia. IP-verkkoprotokollan päällä ajetaan sovelluksesta riippuen luotettavaa tai ei-luotettavaa siirtoprotokollaa, tyypillisesti TCP:tä (Transmission Control Protocol) tai UDP:tä (User Datagram Protocol). RTP/RTCP (Real-time Transport Control Protocol) hoittaa 15 mediavirtojen/kontrollitietojen paketoinnin ja synkronoinnin pakettivälitteisen verkon yli. H.225-protokolla hoittaa erityisesti yhteyden muodostukseen liittyviä tehtäviä pohjautuen Q.931-signaaliin. H.245-protokolla määrittelee konferenssikontrolli- ja ominaisuusvaihtoviestejä (capability exchange). H.225-protokollassa on määritetty mm. puhelunhallintaentiteettien löytämiseen tai re 20 kisteröimiseen käytettäviä RAS (Registration, Admissions and Status)-viestejä ja lähinnä päätepisteiden välisen yhteydenmuodostukseen käytettäviä Q.931-viestejä.

Eräs toinen IP-puheen siirtoon käytetty standardi on IETF:n (Internet Engineering Task Force) kehittämä SIP (Session Initiation Protocol), 25 joka on sovellustason kontrolliprotokolla ja jota radioyhdykskäytvä RAGW voi tukea. SIP-protokolla on kuvattu tarkemmin Internet-standardiehdotuksessa RFC (Request For Comments) 2543.

Edellä kuvatun toimistojärjestelmän tukiasemat BTS ovat siis GSM-järjestelmän mukaisia tukiasemia, joihin toimistojärjestelmään kuuluva matka-30 viestin muodostaa yhteyden toimistojärjestelmän alueella ollessaan. Kuitenkin jos matkaviestin tukee myös GPRS-palveluita ja matkaviestimen käyttäjä haluaa muodostaa nopean datayhteyden, on matkaviestimen muodostettava yhteys johonkin toiseen, toimistojärjestelmän ulkopuoliseen tukiasemaan, joka kuuluu GPRS:ää tukevaan tukiasmajärjestelmään BSS ja on siis osa yleistä 35 GSM-verkkoa. Tällöin myös toimistojärjestelmän sisäiset datayhteydet matkaviestimiin joudutaan reitittämään yleisen GSM-verkon kautta, mikä lisää käyt-

täjän kustannuksia ja toisaalta taas kuormittaa verkko-operaattoriin GPRS-kapasiteettia.

Nyt keksinnön mukaisesti toimistojärjestelmän sisäiset nopeat datayhteydet matkaviestimiin voidaan järjestää suoritettavaksi GPRS-protokollan 5 mukaisesti siten, että sovitetaan GPRS:n yhdyskäytäväelementit SGSN ja GGSN toimistojärjestelmään siten, että toimistojärjestelmän sisäiset datayhteydet matkaviestimiin voidaan reitittää niiden kautta.

Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti yhdyskäytäväelementit SGSN ja GGSN sekä GPRS:n pakettiohjausyksikkö PCU (Packet 10 Control Unit) sovitetaan radioyhdykäytävän RAGW kanssa samaan verkkolelementtiin. Myös toimistokohtainen tukiasema BTS voidaan edullisesti sovittaa näiden kanssa yhteen, tai vaihtoehtoisesti verkkolelementti voi ohjata yhteisesti useita tukiasemia. Täten toimistojärjestelmä voidaan yhdistää GPRS-verkkoon 15 tämän verkkolelementin kautta ja toisaalta toimistojärjestelmän sisäiset GPRS-yhteydet voidaan hoitaa mainitun verkkolelementin avulla ilman, että GPRS-yhteyksiä tarvitsee reitittää yleisen GSM-verkon kautta.

Keksinnön mukaisen toimistojärjestelmän rakennetta havainnollistetaan kuvion 3 mukaisella lohkokaaviolla. Kuvion 2 mukaiseen toimistojärjestelmään verrattuna radioyhdykäytävän RAGW kanssa samaan verkkolelementtiin on sovitettu yhdyskäytäväelementit SGSN ja GGSN ja pakettiohjausyksikkö PCU. Kuviossa 3 verkkolelementti ohjaa kahta erillistä toimistokohtaista tukiasema BTS1 ja BTS2, mutta toimistokohtainen tukiasema voidaan myös integroida mainittuun verkkolelementtiin. Tämä järjestely kuvaa ainostaan eri elementtien RAGW, SGSN, GGSN, PCU ja BTS loogista toiminnallista yhteyttä, joten keksinnön toteutuksen kannalta yksi tai useampi edellä mainituista elementeistä voidaan fyysisesti toteuttaa erillisinä elementteinä; olennaista on elementtien välisen toiminnallisen yhteyden järjestäminen. Verkkolelementistä, erityisesti yhdyskäytäväsolmusta GGSN, on järjestetty tiedonsiirtoyhteys DHCP-palvelimelle (Dynamic Host Configuration Protocol), jota käytetään IP-osoitteiden dynaamiseen allokointiin pääelaitteille MS. Verkkolelementistä on edelleen data- ja signaalointiyhteys toimistojärjestelmän muihin elementteihin lähiverkon LAN kautta.

Lähiverkkoon LAN sovitettu palomuuri FW tarjoaa tarvittavat raja-pinnat myös yhteydenmuodostukseen operaattoriin ylläpitämän yleisen GPRS-verkon kanssa. Toimistojärjestelmän yhdyskäytäväsolmu GGSN ja operointisolmu SGSN voivat palomuurin FW kautta muodostaa yhteyden yleisen

GPRS-verkon yhdyskäytäväsolmuun GGSN' ja siitä edelleen yleisen GPRS-verkon tarjoamiin palveluihin. Operointisolmu SGSN voi myös muodostaa yhteyden suoraan yleisen GPRS-verkon operointisolmuun SGSN'. Täten palomuurin FW kautta voi edullisesti olla käytössä kaksi GPRS-järjestelmän mu-
 5 kaista rajapintaa, Gi ja Gp. Toimistojärjestelmän yhdyskäytäväsolmun GGSN ja ulkoisen dataverkon (PDN:n tai yleisen GPRS-verkon yhdyskäytäväsolmun GGSN') välinen yhteys järjestetään rajapintamääritykseen Gi mukaiseksi ja taas toimistojärjestelmän operointisolmun SGSN ja yleisen GPRS-verkon yhdys-
 10 käytäväsolmuun GGSN' tai operointisolmuun SGSN' välinen yhteys järjestetään rajapintamääritykseen Gp mukaiseksi.

Keksinnön mukainen toimistojärjestelmä voi edullisesti hyödyntää tästä siten, että toimistojärjestelmän operointisolmu SGSN ohjaa matkaviestintilaajan autentikoinnin yhteydessä toimistojärjestelmään kuulumattomien matkaviestimien yhteydenmuodostuspyynnöt yleiseen GPRS-verkkoon ja siitä tar-
 15 vittaessa edelleen mainitun yhdyskäytäväsolmun GGSN' kautta toimistojär-
 jestelmässä olevaan kohdeosoitteeseen. Vastaavasti taas toimistojärjestel-
 mään kuuluvien matkaviestimien yhteydenmuodostuspyynnöt ohjataan toim-
 istojärjestelmän operointisolmulta SGSN toimistojärjestelmän yhdyskäytä-
 väsolmuun GGSN kautta kohdeosoitteeseen. Näin toimistojärjestelmän sisäinen
 20 GPRS-tiedonsiirto voidaan suorittaa pelkästään toimistojärjestelmän käsittä-
 mien GPRS-toiminnallisuksien avulla eikä GPRS-yhteyksiä tarvitsee reitittää yleisen GSM-verkon kautta. Täten toimistojärjestelmään kuuluville matkavies-
 timille voidaan tarjota edulliset, käytännössä ilmaiset GPRS-yhteydet toimis-
 tojärjestelmän sisällä, jotka yhteydet voidaan tarvittaessa salata toimistojär-
 25 jestelmäkohtaisesti. Edelleen säästetään yleisen GSM-verkon GPRS-
 kapasiteettia, kun toimistojärjestelmän sisäistä GPRS-tiedonsiirtoa ei tarvitse reitittää yleisen verkon kautta.

Toimistokohtaisen tukiaseman BTS kannalta edellä kuvattu ele-
 30 menttien toiminnallinen yhdistäminen voi tapahtua periaatteessa kahdella ta-
 valla, joita havainnollistetaan kuvioiden 4a ja 4b avulla. Kuviossa 4a kaikki GPRS-toiminnallisuudet on yhdistetty yhteen toimistokohtaiseen tukiasemaan BTS. Täten tukiasema BTS käsittää yhdyskäytäväelementtien SGSN ja GGSN sekä pakettiohjausyksikön PCU lisäksi tyypillisesti radioyhdykäytävälle RAGW kuuluvia toimintoja, kuten radioresurssien hallinnan RRM (Radio Re-
 35 source Management), handoverin ohjauksen HOC (Handover Control) ja te-
 honsäädön POC (Power Control). Tukiasemaa BTS omiin toiminnallisuksiin

kuuluu radiorajapinnan RI (Radio Interface) ja salauksen CIP (Ciphering) järjestäminen. Lisäksi tukiasema BTS käsittää liikennerajapinnan TRI (Traffic Interface), joka voi olla esimerkiksi edellä kuvattu H.323-yhdyskäytävä ja joka tarjoaa H.323-pohjaisen VoIP-yhteyden (Voice over IP) tukiaseman ja muun 5 toimistojärjestelmän välillä. Edelleen tukiasemaan BTS tulee määritellä GPRS-pohjaiselle dataliikenteelle oma rajapinta GTI (GPRS Traffic Interface).

Kuviossa 4b yhdeltä radioyhdykskäytävältä RAGW ohjataan useita toimistokohtaisia tukiasemia BTS. Tällöin radioyhdykskäytävään RAGW ja sen 10 käsittämään toiminnallisuuksiin (RRM, HOC, POC) on liitetty yhdyskäytäväälementit SGSN ja GGSN sekä pakettiohjausyksikkö PCU. Myös GPRS-dataliikenteen rajapinta GTI on toteutettu radioyhdykskäytävän RAGW yhteen. Kuhunkin tukiasemaan BTS jää tällöin tukiasemalle tyypillisesti kuuluvat 15 toiminnallisudet radiorajapinta RI ja salaus CIP, minkä lisäksi myös H.323-pohjainen liikennerajapinta TRI voidaan toteuttaa erikseen kuhunkin tukiaseaan.

Toimistojärjestelmän GPRS-elementeistä järjestettävät signalointirajapinnat, kuten signalointirajapinta Gs operointisolmun SGSN ja matkavies-20 tinkeskuksen/vierailijarekisterin MSC/VLR välillä, signalointirajapinta Gd lyhytsanomakeskukseen SMS-GMSC ja signalointirajapinta Gr kotirekisteriin HLR, muodostetaan GPRS-järjestelmän mukaisina standardirajapintoina. Toimisto-25 järjestelmän sisäiset GPRS-signaloinit voidaan tarvittaessa sovittaa ainakin osittain esimerkiksi H.323-signaloointeihin kuitenkin siten, että GPRS-signalointia vastaavat toiminnot saadaan suoritettua.

Seuraavassa kuvataan erilaisten GPRS-järjestelmälle tyypillisten 25 toimintojen suorittamista, erityisesti matkaviestimen MS liittymistä toimistojär-30 jestelmään ja pakettidatayhteyden muodostamista, keksinnön mukaisessa toimistojärjestelmässä erilaisten signaloointiesimerkkien avulla. Näissä esimer-35 keissä radioyhdykskäytävä RAGW ja operointisolmu SGSN muodostavat yhteisen verkkoelementin, joka siis käsittää molempien toiminnallisuudet. Kyseinen verkkoelementti voi edullisesti käsittää muitakin toiminnallisuuksia edellä kuvattuun tapaan, mutta signaloinnin selkeyttämiseksi muut tarvittavat verkkoel-35 ementit on kuvattu erillisinä. Toisaalta toimistokohtainen tukiasema BTS voidaan ajatella transparentiksi esimerkeissä käytettävän signaloinnin suhteen, joten tukiasemaa ei ole kuvattu lainkaan. Kuvattavat signaloinit ovat sinänsä tunnettuja GPRS-järjestelmän signaloointeja, joita sovelletaan keksinnön mukaiseen järjestelmään ja joiden tarkemman kuvauksen osalta viitataan esimer-

kiksi GSM-spesifikaatioon 03.60 v.6.2.0 "General Packet Radio Service (GPRS); Service description".

Kuvion 5 mukaisessa signalointikaaviossa kuvataan sijaintialueen (Location Area) ja reititysalueen (Routing Area) päivitystä tilanteessa, jossa

- 5 matkaviestin MS pyrkii kytkeytymään toimistojärjestelmään ensimmäisen kerran, jolloin sijaintitietokanta LDB ei vielä käsitä matkaviestimen MS tilaajatietoja. Koska matkaviestin MS ei ole aiemmin rekisteröitynyt toimistojärjestelmään, tulee sekä matkaviestintilaaja että päätelaitte identifioida. GSM-järjestelmässä matkaviestin MS käsittää itse päätelaitteen MT (Mobile Terminal) sekä tilaajatiedot käsittävän, päätelaitteeseen liitettävän SIM-kortin (Subscriber Identity Module). Kun matkaviestin MS lähettää toimistojärjestelmän radioyhdyksäytävälle RAGW-SGSN liittymispyynnön (502, Attach_Req), pyytää RAGW-SGSN autentikaatiossa tarvittavia tietoja (GSM-järjestelmässä satunnaisluku RAND ja siitä tilaajakohtaisen avaimen Ki perusteella algoritmin
- 10 A3 mukaan laskettu vaste SRES) ensin toimistojärjestelmän sijaintitietokannasta LDB (504, Send Auth_Info), missä tietoja ei siis vielä ole, jonka jälkeen kyselyä jatketaan MAP-yhdyskäytävän kautta kotirekisteristä HLR (506, 508). Kotirekisteri HLR palauttaa tarvittavat autentikointitiedot radioyhdyksäytävälle RAGW-SGSN (510, 512, 514, Send Auth_Info_Ack), joka lähettää satunnaisluvun RAND edelleen matkaviestimelle MS ja pyytää autentikaation suorittamista (516, Auth_Req), johon vasteena matkaviestin MS laskee myös luvun SRES ja toimitaa sen radioyhdyksäytävälle RAGW-SGSN (518, Auth_Res) verrattavaksi verkon laskemaan lukuun SRES. Jos luvut täsmäävät, on tilaaja autentikoitu.
- 15
- 20
- 25 Seuraavaksi järjestelmä pyrkii identifioimaan päätelaitteen MT, jolloin radioyhdyksäytävä RAGW-SGSN kysyy (520, Identity_Req) matkaviestimen IMEI-koodia (International Mobile Equipment Identity), jonka avulla kullekin päätelaitteelle on määritetty identiteetti. Matkaviestin lähettää päätelaitteen MT IMEI-koodin radioyhdyksäytävälle RAGW-SGSN (522, Identity_Res), joka lähettää IMEI-koodin tarkistuspyynnön sijaintitietokannan LDB ja MAP-yhdyskäytävän kautta kotirekisteriin HLR (524, 526, 528, Check_IMEI), joka tarkistaa laiterekisteristä EIR (Equipment Identity Register) päätelaitteen käyttöoikeussa mahdollisesti olevat puutteet. Radioyhdyksäytävälle RAGW-SGSN toimitetaan kuittaus IMEI-tarkistuksesta (530, 532, 534, Check_IMEI_Ack) ja mikäli päätelaitteen käyttöoikeudet ovat kunnossa, voidaan suorittaa sijaintialueen päivitys.
- 30
- 35

Toimistojärjestelmän radioyhdykskäytävä RAGW-SGSN, erityisesti sen operointisolmutoiminto SGSN, lähettää kotirekisterille HLR tiedon operointisolmunkin vaihdoksesta (536, 538, 540, Update_Location), joka viesti käsittää uuden operointisolmun tunnistenumeron ja osoiteen sekä matkaviestintilaajan 5 IMSI-tunnisteen. Kotirekisteri HLR poistaa matkaviestimen rekisteröitymisen vanhaan operointisolmuun ja päivittää GPRS-tilaajatiedot uuteen operointisolmuun RAGW-SGSN (542, 544, 546, Insert_Subscr_Data). RAGW-SGSN kuittaa vastaanotetut tilaajatiedot kotirekisterille (548, 550, 552, Insert_Subscr_Data_Ack), minkä jälkeen kotirekisteri HLR puolestaan kuittaa 10 sijaintialueen päivityksen suorituksi (554, 556, 558, Update_Location_Ack).

Radioyhdykskäytävä RAGW-SGSN suorittaa vielä sijainti/reititysalueen päivityksen yleisen GSM-verkon matkaviestinkeskus/vierailijarekisteriin MSC/VLR. Toimistojärjestelmän sisäisessä signaloinnissa tähän käytetään toimistojärjestelmään sovitettua WRQ-viestiä, joka on 15 siis lisäys H.225-protokollan mukaisiin RAS-viesteihiin ja jonka sisällä voidaan kuljettaa GSM-spesifisiä viestejä kuitenkin samalla ohjaten H.323-pohjaisia verkkoelementtejä. Radioyhdykskäytävä RAGW-SGSN lähettää sijaintialueen päivityspyyynnön ensin puhelunhallintaentiteille CCE (560, WRQ L3 LocUp_Req), jolloin puhelunhallintaentiteetti CCE saa tiedon siitä, että toimistojärjestelmään kuuluva matkaviestin MS pyrkii tekemään sijainti/reititysalueen 20 päivityksen toimistojärjestelmään. Sijaintialueen päivityspyyntö lähetetään edelleen A-rajapinnan yhdyskäytävälle AGW (562, 564, WRQ L3 LocUp_Req), joka purkaa WRQ-viestistä GSM-spesifisen viestin ja lähettää sen edelleen matkaviestinkeskus/vierailijarekisterille MSC/VLR (566, LocUpdate_Req). 25 Matkaviestinkeskus/vierailijarekisteri MSC/VLR lähettää hyväksynnän sijaintialueen päivityspyyntöön A-rajapinnan yhdyskäytävälle AGW (568, LocUp_Acc), joka sovitaa GSM-spesifisen viestin WRQ-viestiksi ja lähettää sen puhelunhallintaentiteetin CCE kautta radioyhdykskäytävälle RAGW-SGSN (570, 572, WRQ L3 LocUp_Acc). Tämän jälkeen radioyhdykskäytävä RAGW-SGSN 30 lähettää matkaviestimelle MS liittymispyyynnön hyväksynnän (574, Attach_Acc), jonka jälkeen matkaviestin MS voi alkaa esittää GPRS-palvelupyyntöjä toimistojärjestelmässä. Jotta matkaviestimen MS palvelupyyntöihin voitaisiin vastata, täytyy puhelunhallintaentiteetin CCE päivittää kyseisen matkaviestimen tilaajatiedot sijaintitietokannasta LDB, joka edelleen 35 pyytää tilaajatietojen päivitystä kotirekisteristä HLR (576, 578, LDB_Subscr_Info_Req). Nämä tiedot kuitataan ensin sijaintitietokantaan LDB

ja edelleen puhelunhallintaentiteetille CCE (580, 582, LDB_Subscr_Info_Ack), jonka jälkeen puhelunhallintaentiteetti CCE on valmis kontrolloimaan matkaviestimen MS palvelupyyntöjä.

Kuvion 6 mukaisessa signalointikaaviossa kuvataan sijaintialueen ja reititysalueen päivitystä tilanteessa, jossa matkaviestin MS kytkeytyy toimisto-järjestelmään uudelleen ensimmäisen kytkeytymiskerran jälkeen, jolloin matkaviestimen MS tilaajatiedot on jo tallennettu sijaintitietokantaan LDB. Kun matkaviestin MS lähetää toimistojärjestelmän radioyhdyksäytävälle RAGW-SGSN liittymispyynnön (602, Attach_Req), pyytää RAGW-SGSN autentikaatiossa tarvittavia tietoja toimistojärjestelmän sijaintitietokannasta LDB (604, Send Auth_Info), mutta koska tilaajatiedot on jo tallennettu sijaintitietokantaan LDB, lähetää sijaintitietokanta LDB kuitauksen, että autentikaatiota ei tarvita (606, Send Auth_Info_Ack). Toimistojärjestelmän radioyhdyksäytävä RAGW-SGSN, erityisesti sen operointisolmutoiminto SGSN, lähetää sijaintitietokannalle LDB tiedon mainitun matkaviestimen MS liittymisestä kyseiseen operointisolmuun (608, Update_Location), minkä jälkeen sijaintitietokanta LDB puolestaan kuittaa sijaintialueen päivityksen suoritetuksi (610, Update_Location_Ack). Radioyhdyksäytävä RAGW-SGSN kuittaa liittymispyynnön hyväksytyksi edelleen matkaviestimelle MS (612, Attach_Acc).

Kuvion 7 mukaisella signalointikaaviolla havainnollistetaan pakettidatayhteyden muodostamista matkaviestimeltä MS käsin. Pakettivälitteisessä tiedonsiirrossa tietoliikenneverkon tarjoamasta päätelaitteen ja verkkoosoitteen välisestä yhteydestä käytetään yleisesti termiä PDP-konteksti (Packet Data Protocol). Tällä tarkoitetaan kohdeosoitteiden välistä loogista linkkiä, jonka kautta datapaketteja välitetään kohdeosoitteiden välillä. Tämä looginen linkki voi olla olemassa, vaikka paketteja ei välittääsiikään, jolloin se ei myöskään vie järjestelmän kapasiteettia muita yhteyksiltä. Täten konteksti eroaa esimerkiksi piirikytkentäisestä yhteydestä.

Matkaviestin MS lähetää radioyhdyksäytävälle RAGW-SGSN PDP-kontekstin aktivointipyynnön (702, Activate_PDP_Req). Aktivointipyyntö voi käsittää erilaisten päätelaitetyhteyden parametrien lisäksi määrittelyjä esimerkiksi ulkoisen dataverkon halutuksi liityntäpisteeksi ja haluttuja palvelunlaatu-parametreja (QoS, Quality of Service). Radioyhdyksäytävä RAGW-SGSN voi tarittaessa suorittaa matkaviestimen autentikoinnin toimistojärjestelmän sijaintitietokannasta LDB (704, Security Functions). Koska keksinnön mukaisessa toimistojärjestelmässä käytetään PDP-osoitteiden dynaamista allokointia,

esittää radioyhdykskäytävä RAGW-SGSN yhdyskäytäväsolmulle GGSN pyynnön PDP-osoitteen määrittämiseksi matkaviestimen kyseessä olevalle PDP-kontekstille (706, Create_PDP_Context_Req). Radioyhdykskäytävä RAGW-SGSN voi tämän pyynnön yhteydessä rajoittaa aktivoointipyynnössä esitettyjä parametrimäärittelyjä, mikäli esimerkiksi matkaviestintilaajan verkkoon asetettu tilaajaprofiili tai verkon kapasiteetti estää pyydettyjen parametrimääritysten mukaisen yhteyden muodostamisen. Yhdyskäytäväsolmu GGSN tekee lopullisen päätöksen pyydetyn PDP-kontekstin ja sen parametriiden myöntämisestä ja mikäli PDP-konteksti muodostetaan, lähettilä yhdyskäytäväsolmu GGSN DHCP-palvelimelle pyynnön PDP-osoitteen määrittämiseksi (708, Address_Req). DHCP-palvelin palauttaa määritetyn PDP-osoitteen (710, Address_Res) ja yhdyskäytäväsolmu GGSN lähettilä myönnetyn PDP-kontekstin osoitteen ja parametrit edelleen radioyhdykskäytävälle RAGW-SGSN (712, Create_PDP_Context_Res). Radioyhdykskäytävä RAGW-SGSN aktivoi määritetyn PDP-kontekstin matkaviestimelle MS (714, Activate_PDP_Accept), minä jälkeen datapaketteja voidaan välittää matkaviestimen ja kohdeosoitteenväliillä.

Verkosta tulevan PDP-kontekstin aktivoinnin suorittamista keksinön mukaisessa järjestelmässä havainnollistetaan kuvion 8 mukaisella signaalointikaaviolla. Yhdyskäytäväsolmu GGSN vastaanottaa datapaketin (802, PDP_PDU) ja määrittilä, että tarvitaan verkosta tuleva PDP-kontekstin aktivoointi. Yhdyskäytäväsolmu GGSN asettaa myös muut samalla PDP-kontekstilla tulevat datapaketit puskuriin odottamaan lähetämistä edelleen. Yhdyskäytäväsolmu GGSN voi tarvittaessa lähettilä tilaajan IMSI-tunnisteen käsittävän reititystietokyselyn (804, Send_Routing_Info) sijaintitietokannalle LDB, johon vasteenä sijaintitietokanta LDB lähettilä tilaajan IMSI-tunnisteen ja SGSN-osoitteen käsittävän kuitauksen (806, Send_Routing_Info_Ack), mikäli yhteyspyyntö voidaan toteuttaa. Yhdyskäytäväsolmu GGSN lähettilä puskurit datapaketit edelleen annetun SGSN-osoitteen mukaiselle radioyhdykskäytävälle RAGW-SGSN (808, PDP_PDU).

Verkosta tulevan PDP-kontekstin aktivoinnin yhteydessä matkaviestin MS on tyypillisesti standby-tilassa, jolloin se tulee saattaa ready-tilaan ennen datapakettien PDU lähetämistä. Tämä tapahtuu suorittamalla matkaviestimen MS hakuprosessi (paging), jossa radioyhdykskäytävä RAGW-SGSN lähettilä matkaviestimelle MS hakuestin (810, GPRS_Paging_Req), johon matkaviestin vastaa lähetämällä mitä tahansa dataa radioyhdykskäytävälle

RAGW-SGSN (812, Any_LLC_Frame), jolloin hakuviesti kuitataan ja samalla matkaviestin MS siirtyy ready-tilaan. Tämän jälkeen radioyhdyksäytävä RAGW-SGSN lähetää matkaviestimelle pyynnön aktivoida kyseessä oleva PDP-konteksti (814, Req_PDP_Activation), johon vasteena matkaviestin MS

- 5 lähetää radioyhdyksäytävälle RAGW-SGSN PDP-kontekstin aktivointipyynnön (816, Activate_PDP_Req). Radioyhdyksäytävä RAGW-SGSN voi tarvittaessa suorittaa edellä kuvatulla tavalla matkaviestimen autentikoinnin toimistojärjestelmän sijaintitietokannasta LDB (818, Security Functions). Lopuksi radioyhdyksäytävä RAGW-SGSN aktivoi määritetyn PDP-kontekstin matkaviestimelle
- 10 MS (820, Activate_PDP_Accept), minkä jälkeen datapaketteja voidaan välittää kohdeosoitteelta matkaviestimelle.

Edellä on kuvattu esimerkinomaisesti yleisimpiä GPRS-järjestelmän käytössä esiintyviä signalointeja sovitettuna keksinnön mukaiseen toimistojärjestelmään. Alan ammattimiehelle on selvää, että myös muut GPRS-järjestelmän signaloinnit on sovitettavissa keksinnön mukaiseen toimistojärjestelmään vastaavalla tavalla toimistojärjestelmän GPRS-elementit huomioidien. On myös selvää, että keksinnön mukaista menettelyä voidaan soveltaa myös minkä tahansa muun matkaviestinjärjestelmän yhteyteen, joka käsitteää keksinnön toteutuksen kannalta olennaiset pakettidataitoiminnallisuudet. Täten 20 keksintöä voidaan soveltaa esimerkiksi ns. kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmässä UMTS.

Alan ammattilaiselle on ilmeistä, että teknikan kehittyessä keksinnön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Tietoliikennejärjestelmä, joka käsittää toimistoverkon ja operaattoriverkon sekä näiden välisen lähiverkon, joka toimistoverkko käsittää ainakin yhden matkaviestinjärjestelmän päätelaitteen, tukiaseman ja tukiasemaa ohjaavan radioyhdyksäytävän, joka on sovitettu toiminnalliseen yhteyteen lähiverkon kanssa ja joka on järjestetty sovittamaan mainitun matkaviestinjärjestelmän ja lähiverkon tiedonsiirtoprotokollat toisiinsa, operaattoriverkko käsittää sovitustointinnot toimistoverkosta lähiverkon kautta tulevan tiedonsiirron sovittamiseksi ainakin yleisen matkaviestinverkon käyttämään mainitun matkaviestinjärjestelmän mukaiseen tiedonsiirtoprotokollaan, t u n n e t t u siitä, että mainittu toimistoverkko käsittää lisäksi

operointisolmun, joka on järjestetty tukemaan mainitun matkaviestinjärjestelmän pakettidataprotokollaa ja joka on järjestetty toiminnalliseen yhteyteen mainitun radioyhdyksäytävän kanssa,

15 pakettiohjausyksikön, joka on järjestetty tukemaan mainitun matkaviestinjärjestelmän pakettidataprotokollaa ja joka on järjestetty toiminnalliseen yhteyteen mainittujen radioyhdyksäytävän ja operointisolmun kanssa ja

yhdyskäytväsolmu, joka on järjestetty tukemaan mainitun matkaviestinjärjestelmän pakettidataprotokollaa ja joka on järjestetty toiminnalliseen yhteyteen mainittujen radioyhdyksäytävän, operointisolmu ja pakettiohjausyksikön kanssa.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n - n e t t u siitä, että

mainittu matkaviestin on järjestetty tukemaan mainitun matkaviestinjärjestelmän pakettidataprotokollaa,

25 jolloin vasteenä matkaviestimen esittämälle pakettidatayhteyspyynölle, operointisolu ja yhdyskäytväsolmu on järjestetty muodostamaan pakettidatayhteys yhteyspyynnön määrittelemään kohdeosoitteeseen.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n - n e t t u siitä, että se käsittää

sijaintitietokannan toimistoverkkoon kuuluvien matkaviestimien rekisteröimiseksi ja sijanti- ja tilaatjatietojen hallitsemiseksi,

30 operaattoriverkossa olevan sovitustoinnon toimistoverkosta lähiverkon kautta tulevan pakettidatayhteyden sovittamiseksi ainakin yleisen matkaviestinverkon käyttämään pakettidataprotokollaan,

jolloin vasteenä matkaviestimen esittämälle pakettidataayhteyspyyynölle, toimistoverkko on järjestetty vaihtoehtoisesti

muodostamaan pakettidataayhtey yhteyspyynnön määrittelemään kohdeosoitteeseen toimistoverkon käsitämien operointisolmun ja yhdyskäytäväsolmun kautta vasteenä sille, että mainittu matkaviestin on rekisteröitynyt toimistoverkkoon tai

reitittämään pakettidataayhtey yleiseen matkaviestinverkkoon reittäväksi edelleen kohdeosoitteeseen vasteenä sille, että mainittu matkaviestin ei ole rekisteröitynyt toimistoverkkoon.

10 4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettua siitä, että

mainitut toimistokohtainen tukiasema, radioyhdkäytävä, operointisolmu, pakettiohjausyksikkö ja yhdyskäytäväsolmu on toteutettu yhtenä tietoliikennejärjestelmän elementtinä.

15 5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettua siitä, että

mainitut radioyhdkäytävä, operointisolmu, pakettiohjausyksikkö ja yhdyskäytäväsolmu on toteutettu yhtenä tietoliikennejärjestelmän elementtinä siten, että elementti on järjestetty ohjaamaan yhtä tai useampaa toimistokohtaista tukiasemaa.

20 6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettua siitä, että

yhdkäytäväsolmusta on järjestetty tiedonsiirtoyhtey DHCP-palvelimelle matkaviestimen IP-osoitteiden määrittämiseksi dynaamisesti.

25 7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettua siitä, että

operaatoriverkon käsitämät sovitustoiminnot toimistoverkosta lähiverkon kautta tulevan tiedonsiiron sovittamiseksi mainitun matkaviestinjärjestelmän mukaiseen tiedonsiirtoprotokollaan käsitteät mainitun pakettidataaprotokollan mukaiset rajapinnat pakettidataayhteyden muodostamiseksi operointisolmun ja/tai yhdyskäytäväsolmun sekä ulkoisen dataverkon välille.

30 8. Menetelmä pakettidataayhteyden muodostamiseksi tietoliikennejärjestelmässä, joka käsitteää toimistoverkon ja operaatoriverkon sekä näiden välisen lähiverkon, joka toimistoverkko käsitteää ainakin yhden matkaviestinjärjestelmän päätelaitteen, joka on järjestetty tukemaan pakettidataaprotokollaa, tukiaseman ja tukiasemaa ohjaavan radioyhdkäytävän, joka on sovitettu

toiminnalliseen yhteyteen lähiverkon kanssa, jossa menetelmässä sovitetaan mainitun matkaviestinjärjestelmän ja lähiverkon tiedonsiirtoprotokollat toisiinsa mainitussa radioyhdykskäytävässä, sovitetaan toimistoverkosta lähiverkon kautta tuleva tiedonsiirto ainakin yleisen matkaviestinverkon käyttämään mai-

5 nitun matkaviestinjärjestelmän mukaiseen tiedonsiirtoprotokollaan mainitussa operaattoriverkossa, t u n n e t t u siitä, että mainittu toimistoverkko käsittää lisäksi

operointisolmun, pakettiohjausyksikön ja yhdyskäytäväsolmun, jotka on järjestetty tukemaan mainitun matkaviestinjärjestelmän pakettidataproto-

10 kollaa ja jotka on järjestetty toiminnalliseen yhteyteen keskinäisesti sekä mai-

nitun radioyhdykskäytävän kanssa,

jolloin muodostetaan matkaviestimeltä pakettidataayhteyspyyntö mainittuun toimistoverkkoon ja

muodostetaan operointisolmulta ja yhdyskäytäväsolmulta paketti-

15 datayhteyts yhteyspyynnön määrittelemään kohdeosoitteeseen.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tietoliikennejärjestelmä käsittää lisäksi sijaintitietokannan toimistoverkkoon kuuluvien matkaviestimien rekisteröimiseksi ja sijanti- ja tilaatatietojen hallit-

20 semiseksi ja operaattoriverkossa olevan sovitustoiminnon toimistoverkosta lä-

hiverkon kautta tulevan pakettidataayteyden sovittamiseksi ainakin yleisen matkaviestinverkon käyttämään pakettidataprotokollaan,

jolloin vasteenä matkaviestimen esittämälle pakettidataayhteyspyyyn-

nölle vaihtoehtoisesti

muodostetaan toimistoverkosta pakettidataayhteyts yhteyspyynnön

25 määrittelemään kohdeosoitteeseen toimistoverkon käsittämien operointisol-

mun ja yhdyskäytäväsolmun kautta vasteenä sille, että mainittu matkaviestin on rekisteröitynyt toimistoverkkoon tai

reitetään pakettidataayhteyts yleiseen matkaviestinverkkoon reitet-

täväksi edelleen kohdeosoitteeseen vasteenä sille, että mainittu matkaviestin

30 ei ole rekisteröitynyt toimistoverkkoon.

10. Tietoliikennejärjestelmän verkkoelementti pakettidataayhteyksien tukemiseksi toimistojärjestelmässä, joka käsittää ainakin yhden matkaviestinjärjestelmän päätelaitteen, tukiaseman ja tukiasemaa ohjaavan radioyhdy-

35 skäytävän, joka on sovitettu toiminnalliseen yhteyteen lähiverkon kanssa ja joka on järjestetty sovittamaan mainitun matkaviestinjärjestelmän ja lähiverkon tie-

donsiirtoprotokollat toisiinsa, t u n n e t t u siitä, että verkkoelementti käsittää

operointisolmun, pakettiohjausyksikön ja yhdyskäytäväsolmun, jotka on järjestetty tukemaan mainitun matkaviestinjärjestelmän pakettidataprotokollaa ja jotka on järjestetty toiminnalliseen yhteyteen keskinäisesti sekä mainitun radioyhdykskäytävän kanssa.

(57) Tiivistelmä

Menetelmä pakettidatayhteyden muodostamiseksi tietoliikennejärjestelmässä, joka käsittää toimistoverkon ja operaattoriverkon sekä näiden välisen lähiverkon. Toimistoverkko käsittää ainakin yhden matkaviestinjärjestelmän päätelaitteen, joka on järjestetty tukemaan pakettidata-protokollaa, tukiaseman ja tukiasemaa ohjaavan radioyhdyksäytävän, joka on yhteydessä lähiverkkoon. Matkaviestinjärjestelmän ja lähiverkon tiedonsiirtoprotokollat sovitetaan toisiinsa radioyhdyksäytävässä. Toimistoverkosta lähiverkon kautta tuleva tiedonsiirto sovitetaan yleisen matkaviestinverkon käyttämään matkaviestinjärjestelmän mukaiseen tiedonsiirtoprotokollaan operaattoriverkossa. Toimistoverkko käsittää lisäksi operointisolmuun, pakettiohjausyksikön ja yhdyskäytäväsolmuun, jotka on järjestetty tukemaan matkaviestinjärjestelmän pakettidataprotokolla. Operointisolmu, pakettiohjausyksikkö ja yhdyskäytäväsolmu on järjestetty toiminnalliseen yhteyteen keskinäisesti sekä radioyhdyksäytävän kanssa. Matkaviestimeltä muodostetaan pakettidatayhteyspyyntö toimistoverkkoon, jolloin operointisolmulta ja yhdyskäytäväsolmulta muodostetaan pakettidatayhteys yhteyspyynnön määrittelemään kohdeosoitteeseen.

(Kuvio 3)

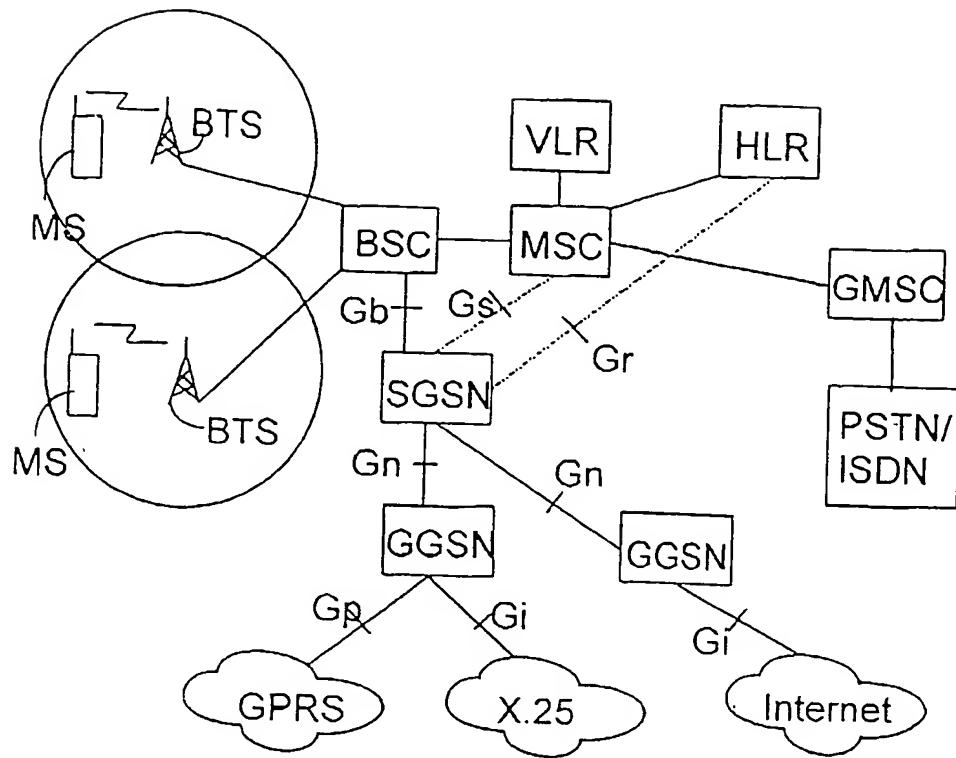


FIG. 1

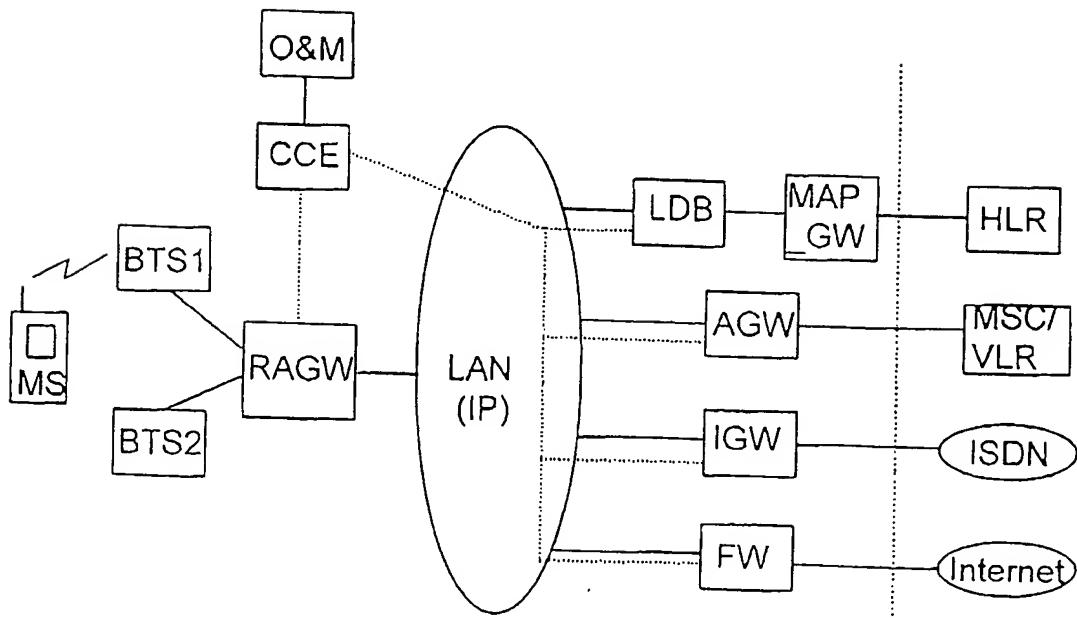


FIG. 2

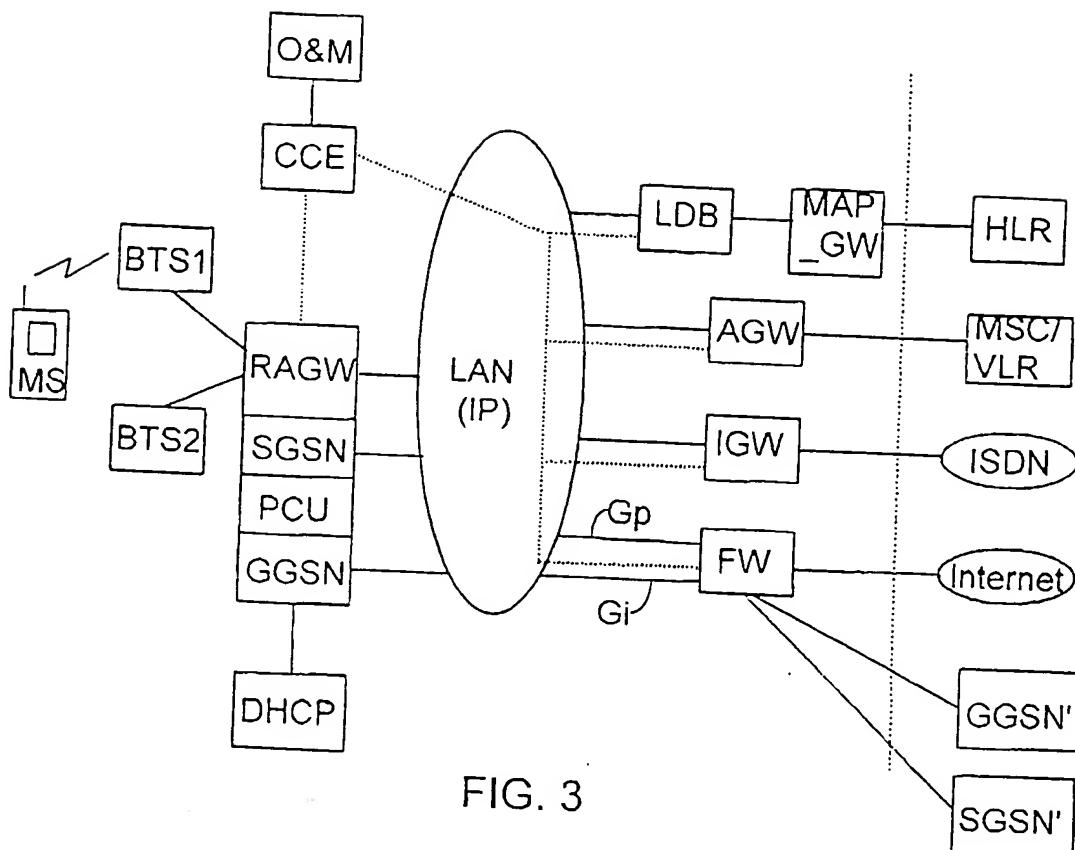


FIG. 3

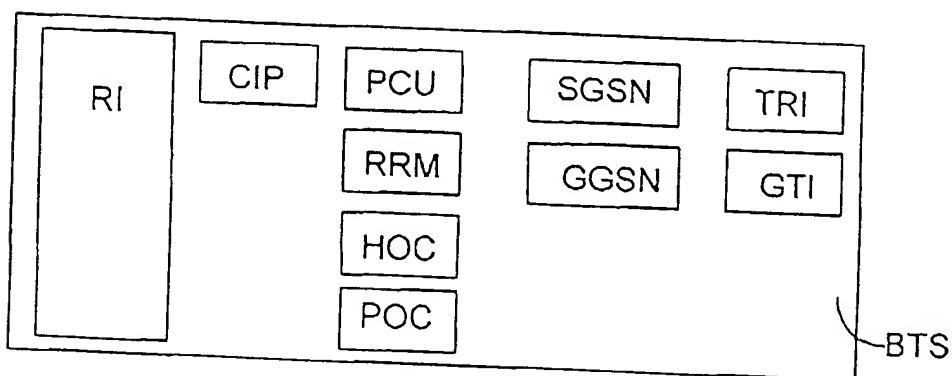


FIG. 4a

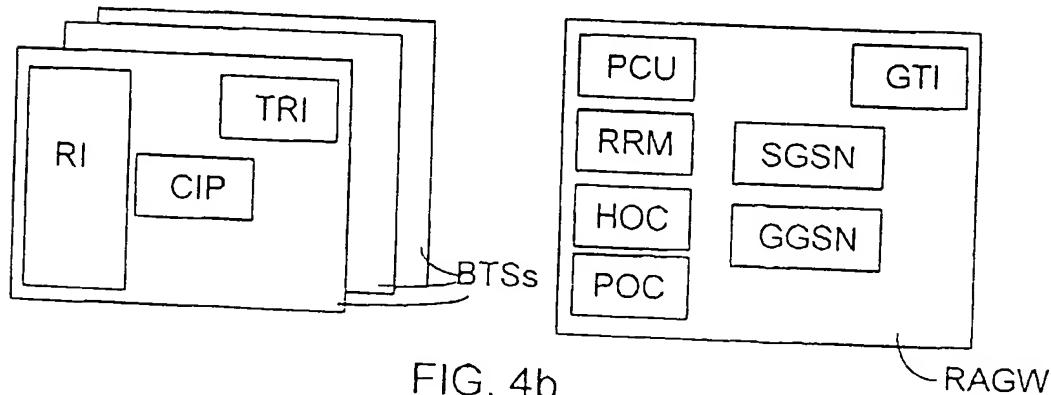


FIG. 4b

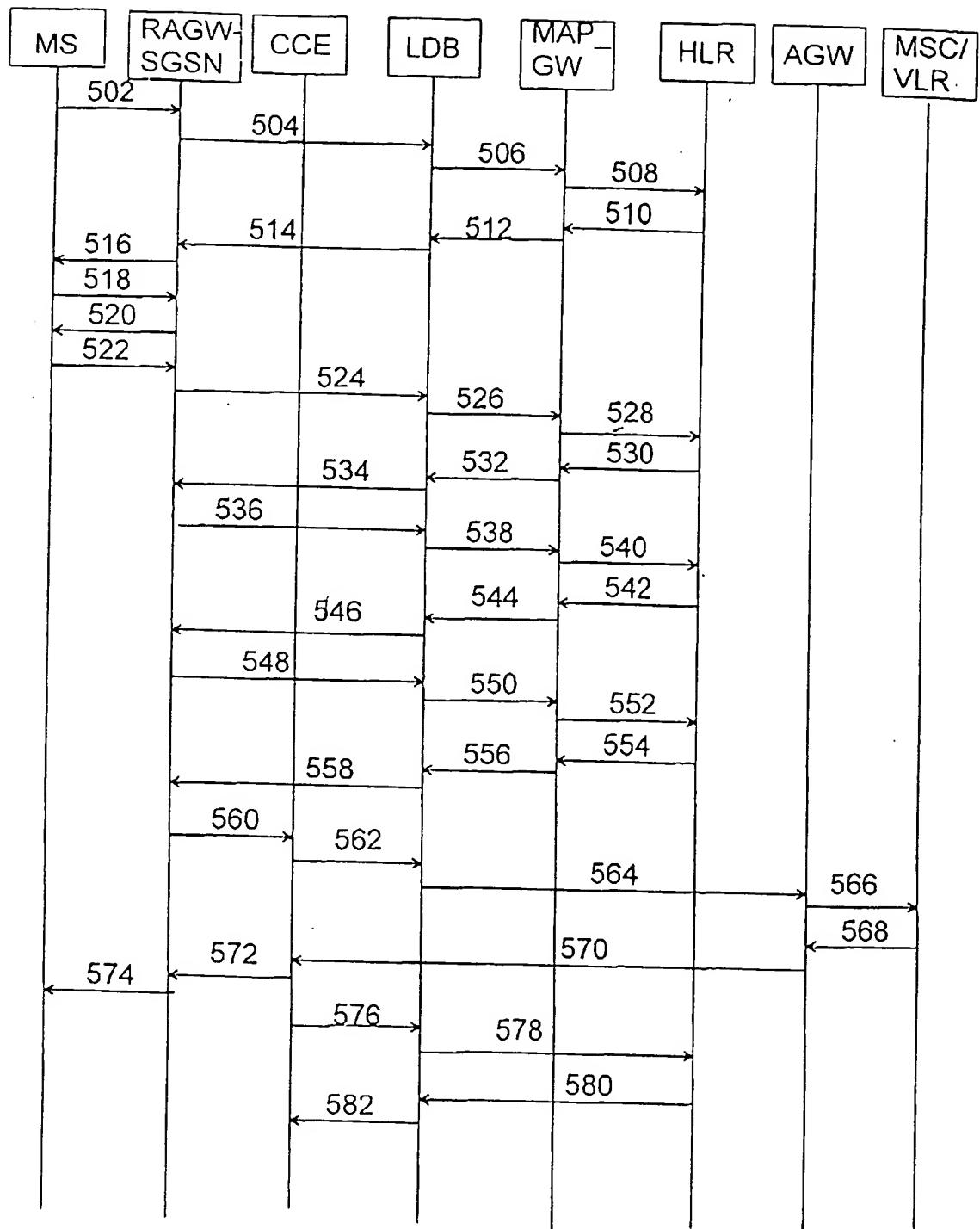


FIG. 5

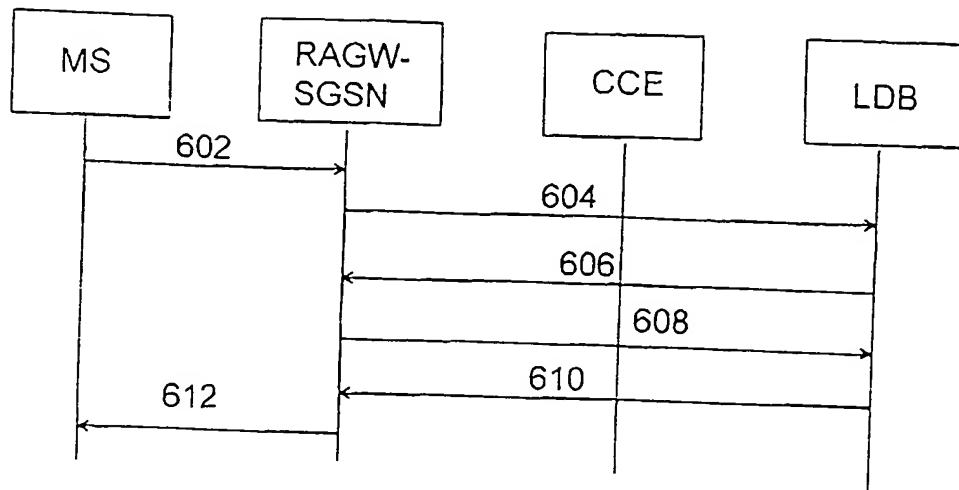


FIG. 6

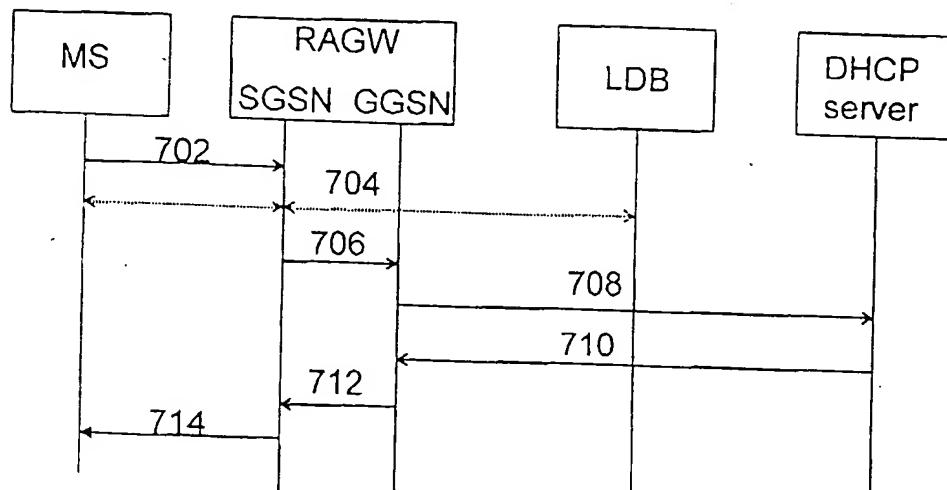


FIG. 7

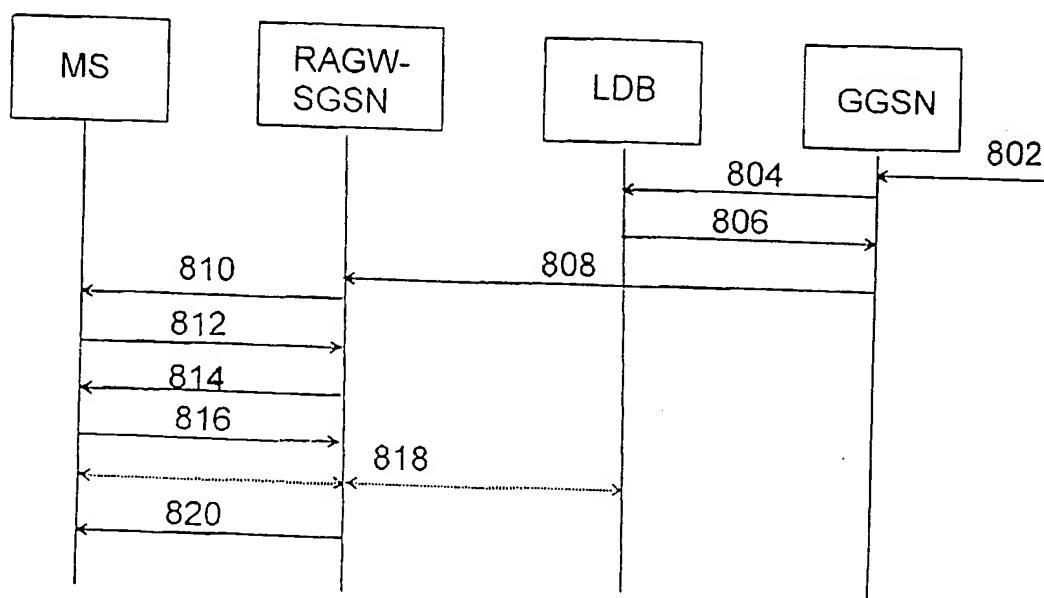


FIG. 8